

# Factores de riesgo para fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad

## RESUMEN

Objetivo: identificar factores de riesgo para fluorosis dental en escolares de seis a 15 años de edad.

Métodos: se realizó una encuesta transversal en 1284 escolares, distribuidos proporcionalmente en cuatro áreas geográficas. Se investigó presencia y grado de fluorosis dental utilizando la clasificación de Dean, así como de caries y las variables edad, fuentes de consumo de agua, de jugos y bebidas gaseosas embotelladas, de té, tipo de pasta dental, y aplicaciones periódicas de flúor. Se aplicó estadística descriptiva y  $\chi^2$ .

Resultados: la prevalencia de fluorosis fue de 52.6 %, muy leve 45.5 %, leve 40.0 %, moderada 11.8 % y severa 2.6 %. La caries se presentó en 52.7 %. Los niños con fluorosis la presentaron 12.8 % más que aquellos sin fluorosis. Las variables significativamente diferentes fueron la edad, con mayor fluorosis de ocho a 14 años, el consumo de té, de jugos y bebidas gaseosas embotelladas, la aplicación periódica de flúor y el área de residencia. Todas con  $p < 0.05$ .

Conclusiones: fueron factores de riesgo para fluorosis dental, el consumo de bebidas gaseosas embotelladas y té, la edad en relación a la exposición de aplicaciones periódicas de flúor y el área de residencia.

## SUMMARY

Objective: to identify risk factors for dental fluorosis in children between 6 and 15 years.

Methods: a cross-sectional survey in 1284 students between 6 and 15 years from four living areas. Presence and degree of dental fluorosis were investigated by using the classification of Dean, tooth decay and variables like source of water consumption, juices, prepared gaseous drinks, tea, types of dental paste used, and periodic applications of fluoride. Descriptive statistic and test of  $\chi^2$  were applied.

Results: the prevalence of fluorosis was of 52.6 %, (very slight 45.5 %, slight 40.0 %, moderate 11.8 %, and severe 2.6 %). Tooth decay appeared in 52.7 % of the total of cases studied. The variables with more significant differences were the presenting age (the greater fluorosis in children was from 8 to 14 years), tea, juice and prepared gaseous drinks, consumption, the periodic application of fluoride and the area of residence, varying from 45 to 61 % of fluorosis between the areas of residence. All of them with one  $p < 0.05$ .

Conclusions: prepared gaseous drinks, and tea consumption, age in relation to the exhibition of periodic applications of fluoride and the area of residence are the main risk factors for dental fluorosis.

<sup>1</sup>Unidad de Medicina Familiar 53

<sup>2</sup>Hospital General de Zona con Unidad de Medicina Familiar 21

Instituto Mexicano del Seguro Social, León, Guanajuato

Comunicación con:  
Miguel Ángel  
Sánchez-Hernández.  
Tel y fax: (477) 711 8130.  
Correo electrónico:  
miguel.sanchezh@imss.  
gob.mx

Recibido: 28 de mayo de 2007

Aceptado: 23 de agosto de 2007

## Introducción

La fluorosis dental consiste en un defecto del desarrollo del esmalte provocado por la ingestión excesiva de flúor. El fluoruro tiene un efecto preventivo, reduce la solubilidad del diente, dándole mayor dureza y resistencia a la acción de los ácidos; sin embargo, en exceso puede pasar de ser un agente benéfico a un agente perjudicial según la cantidad

total que consuma el niño en los diferentes alimentos y aportes tópicos.<sup>1-4</sup>

Cuando el flúor es ingerido por vía sistémica en altas concentraciones y de forma constante a lo largo del periodo de formación y calcificación del diente cuando éste aún no ha erupcionado, altera el metabolismo del ameloblasto, creando una matriz defectuosa que se manifiesta clínicamente como hipoplasia o defecto del esmalte. En el diente ya erupcionado, el

**Palabras clave**  
fluorosis dental  
niños

**Key words**  
fluorosis, dental  
children

flúor se incorpora desde el medio bucal directamente hacia la superficie del esmalte. De esta forma actúan las pastas de dientes fluoradas, colutorios y geles fluorados y las aplicaciones tópicas, entre otras.<sup>4</sup>

El diente afectado puede erupcionar desde un blanco opaco con manchas de color marrón hasta el color negro; tiene un aspecto corroído, es débil, poroso y puede romperse con las fuerzas masticatorias.<sup>3</sup> La indiscriminada aplicación tópica de flúor solo puede agravar un estado de fluorosis ya establecido en las capas superficiales del esmalte. En dientes sanos el efecto es benéfico.<sup>5</sup>

Los factores asociados a la fluorosis dental son:

- a) Complementos de fluoruros excesivos, tales como la sal de mesa y agua potable.<sup>6</sup>
- b) Consumo de pasta dental fluorada, como sucede con los niños menores de cinco años que la ingieren durante el cepillado dental, y que contienen concentraciones más altas a las recomendadas por la Organización Mundial de la Salud y la norma oficial mexicana.<sup>5</sup>
- c) Alto contenido de fluoruro en bebidas embotelladas, como jugos y bebidas gaseosas, así como consumo excesivo de té, el cual tiene 100 a 300 partes por millón (p. p. m.) cuando proviene de hoja seca.<sup>7-16</sup>
- d) Consumo de agua hervida, que provoca que se concentre la cantidad de fluoruro de dicho líquido en 66 %.<sup>11-17</sup>

El flúor en niveles óptimos evita 30 a 39 % la caries dental en la dentición temporal, 11 a 38 % en la mixta y 35 % en la permanente.<sup>18</sup>

Un estudio en una población de Colombia registró fluorosis dental en los municipios cuyas aguas de consumo contenían flúor natural en concentraciones de 2.6 y 1.5 p. p. m.<sup>18</sup> Otro realizado en la ciudad de México en niños que vivían en una comunidad con una concentración de flúor de 2.8 p. p. m. en el agua

de beber, encontró 57 % de fluorosis moderada y 19 % de fluorosis severa o intensa.<sup>19</sup>

En San Luis Potosí, donde la concentración de flúor en agua estaba por debajo de 0.7 p. p. m., se identificó 69 % de fluorosis, incidencia que aumentó a 98 % cuando se elevaron los niveles de flúor a 2.0 p. p. m.; también se identificando otros factores de riesgo como la temperatura ambiente y la preparación de alimentos con agua hervida.<sup>20</sup>

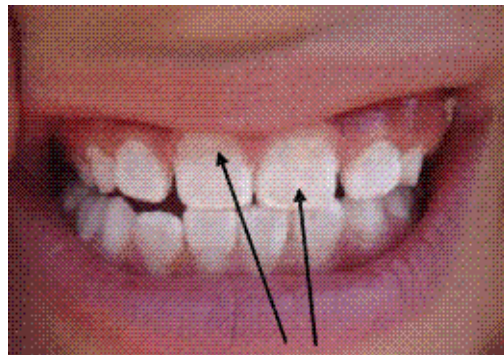
En México se reconoce el centro y norte del país como zonas endémicas de fluorosis; las zonas de elevada altitud sobre el nivel del mar (Hidalgo y Estado de México) con una concentración de 0.60, 1.4, 1.6 y 2.8 p. p. m. de flúor en agua, tuvieron incidencia de fluorosis superior a 90 %.<sup>21</sup> Investigaciones en Guanajuato señalan un promedio de concentración de flúor para pozos por arriba de 0.7 p. p. m., en aguas embotelladas un promedio de 1.75 p. p. m. y 47 % de fluorosis dental.<sup>22-26</sup>

Dada la alta frecuencia de fluorosis en nuestro país, se justifica el presente estudio con el propósito de identificar los factores de riesgo que influyen en su prevalencia y severidad.

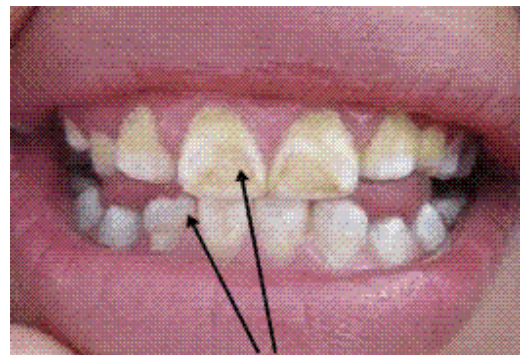
## Métodos

De julio de 2005 a junio de 2006 se realizó una encuesta transversal en una muestra de 1284 escolares de seis a 15 años de edad, distribuidos en cuatro áreas geográficas correspondientes al área de influencia de cuatro unidades médicas del primer nivel de atención de León, Guanajuato, con 321 escolares por cada área. La muestra se obtuvo por simple disponibilidad y su tamaño se determinó con el cálculo de proporción de una población absoluta específica, con un error alfa de 0.5 % y un límite de confianza de 95 %.

Se investigó edad, sexo, tipo de consumo de agua, de jugos y bebidas gaseosas embotelladas, de té, tipo de pasta dental, fluorada y no fluorada, aplicaciones



**Figura 1. Fluorosis leve**



**Figura 2. Fluorosis severa**

**Cuadro I**  
**Prevalencia y grado de fluorosis**

Grado de fluorosis	Frecuencia
Muy leve	45.52 %
Leve	39.97 %
Moderada	11.80 %
Severa	2.65 %

periódicas de fluoruro en gel y colutorios a través de los programas preventivos del sector salud; presencia y grado de fluorosis dental, y presencia o ausencia de caries en por lo menos una pieza dental.

La presentación clínica o grado de fluorosis se categorizó de acuerdo con la escala de Dean:<sup>27</sup>

- *Normal*: la superficie del esmalte es brillante y por lo general de color blanco-crema pálido.
- *Dudosa*: el esmalte muestra ligeras alteraciones de la translucidez del esmalte normal, que puede variar entre puntos blancos y manchas dispersas.
- *Muy leve*: pequeñas zonas blancas opacas dispersas irregularmente en el diente, pero que afectan al menos 25 % de la superficie dental.
- *Leve*: la opacidad blanca del esmalte es mayor de 25 % pero menos de 50 % de la superficie del diente (figura 1).
- *Moderada*: la superficie del esmalte de los dientes muestra un desgaste marcado y un tinte pardo.
- *Severa*: la superficie del esmalte está muy afectada, existe hipoplasia, zonas excavadas, con tinte pardo con aspecto corroído (figura 2).

En cuanto a la graduación del daño, se tomó el grado máximo encontrado en por lo menos dos dientes; si no estuvieran afectados por igual se registró el grado inmediato inferior, con base en la clasificación descrita.

No se incluyeron los escolares que presentaron manchas dentales que suponían clínicamente otro origen, ni aquellos con malformaciones congénitas que afectarían hueso y dientes.

Previo consentimiento informado, el estomatólogo investigador realizó la evaluación dental por inspección directa, con abatelenguas e iluminación con fuente de luz amarilla de 2.5 voltios; determinó la presencia o ausencia de fluorosis y su severidad, así como la existencia de caries, registrando, además, la edad y el grado escolar del niño.

Se aplicó estadística descriptiva y  $\chi^2$ , con una significancia de  $p < 0.05$

## Resultados

Se encontró una prevalencia de fluorosis de 52.6 %, La distribución de acuerdo con el grado de severidad se aprecia en el cuadro I. La caries se presentó en 52.73 % del total de los sujetos; la frecuencia de caries fue de 56.4 % en los niños con fluorosis y de 43.6 % en aquellos sin fluorosis.

En cuanto a los factores de riesgo, cuya frecuencia y distribución de casos con y sin fluorosis se describen en el cuadro II, resultaron significativamente diferentes en cuanto al consumo de jugos y bebidas gaseosas embotelladas, consumo de té y aplicaciones tópicas de flúor, con  $p < 0.05$ . El tipo de agua de consumo y el tipo de pasta dental no mostraron diferencias significativas.

Azpeitia-Valadez ML et al.  
**Flourosis dental en escolares**

**Cuadro II**  
**Frecuencia de factores de riesgo de fluorosis dental**

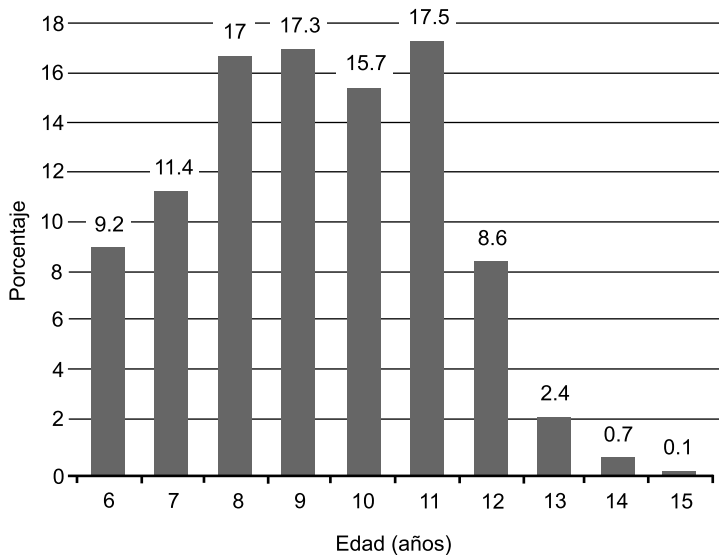
Variable	Con fluorosis		Sin fluorosis		p
	n	%	n	%	
<b>Agua de consumo</b>					
Embotellada	535	41.6	476	37.0	ns
De la llave	105	8.2	86	6.7	
Hervida	33	2.6	47	3.7	
De filtro	2	0.16	0.0	0.0	
Total	675	52.6	609	47.4	
<b>Jugos y bebidas gaseosas embotelladas</b>					
No toma	83	6.5	81	6.0	0.00089
Ocasionalmente	184	14.0	213	17.0	
2-3 veces por semana	274	21.0	184	14.0	
Diario	134	11.0	131	10.4	
Total	675	52.6	609	47.4	
<b>Té</b>					
No toma	106	8.0	125	10.0	ns
Ocasionalmente	343	27.0	321	25.0	
2-3 veces por semana	166	13.0	102	8.0	
Diario	60	4.6	61	4.4	
Total	675	52.6	609	47.4	
<b>Aplicación tópica de flúor</b>					
Sí	651	50.6	548	43.0	0.000001
No	24	2.0	61	4.4	
Total	675	52.6	609	47.4	
<b>Tipo de pasta dental</b>					
Fluorada	649	50.6	583	45.4	ns
No fluorada	26	2.0	26	2.0	
Total	675	52.6	609	47.4	

ns= no significativa

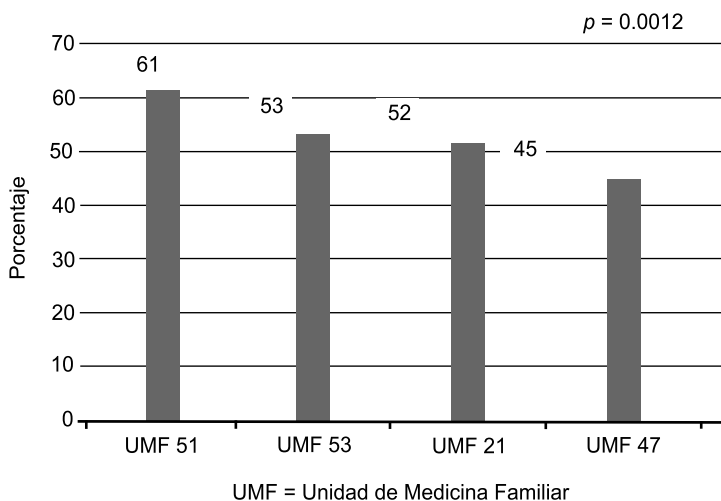
**Azpeitia-Valadez ML et al.**  
**Flourosis dental en escolares**

Respecto a la edad, se observó mayor frecuencia de fluorosis en los niños de ocho a 11 años y menor en los de seis y siete años, y 12 a 15 años de edad; dicha diferencia fue estadísticamente significativa ( $p = 0.0004$ ) (figura 3).

Referente a la zona geográfica, equivalente al área de influencia de cada una de las unidades de atención médica de medicina familiar incluidas, la frecuencia más alta de fluorosis fue de 61 % y la más baja de 45 %, con diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.0012$ ); los resultados se muestran en la figura 4.



**Figura 3. Prevalencia de flourosis de acuerdo con la edad**



**Figura 4. Prevalencia de flourosis de acuerdo con el área de influencia de la unidad de atención médica**

## Discusión

Algunas zonas del estado de Guanajuato se consideran de riesgo alto para padecer fluorosis dental por la calidad de las aguas destinadas al consumo humano;<sup>24</sup> aunado a ello, en el presente estudio se identificaron otros factores de riesgo como la ingestión de jugos y bebidas gaseosas embotelladas, ingesta de té y uso de pastas fluoradas, entre otros.

La prevalencia de fluorosis encontrada es muy parecida a indicada en investigaciones previas;<sup>19,20</sup> respecto a la severidad, la mayoría de los estudios publicados solo menciona prevalencia y factores de riesgo. En este estudio, aunque los grados moderado y severo se dieron en bajas proporciones, es importante señalar que el grado de fluorosis avanza de acuerdo con su historia natural<sup>5</sup> y que muy probablemente los porcentajes de muy leve y leve se incrementen con el tiempo de evolución.

Aunque nuestra prevalencia fue menor en los niños de mayor edad, la severidad por el contrario aumentó. Quizá la explicación referida antes pueda también aplicarse a este resultado en el sentido de que el daño aumente con el tiempo, pues no encontramos alguna referencia que mencione este aspecto.

En cuanto al tipo de agua de consumo, sobre todo agua hervida, no mostró diferencias significativas como factor de riesgo, tal como lo mencionan otros análisis,<sup>18-20,24</sup> ni el uso de pastas dentales fluoradas, como se indica en otros estudios.<sup>16</sup> Sin embargo, el consumo de jugos y bebidas gaseosas embotelladas y de té resultó significativo como factor de riesgo en la presente investigación, al igual que en otras investigaciones nacionales y latinoamericanas.<sup>8,10,11,13</sup> Es conveniente recordar que dichos jugos y bebidas embotelladas potencializan su contenido de flúor a expensas del agua con que se elaboran, y que en muchos casos proceden de zonas en las cuales el agua de consumo contiene niveles mayores de flúor a los recomendados.<sup>20</sup>

Algo que nos parece importante señalar es la indiscriminada aplicación tópica de flúor por las instituciones de salud, sobre todo en las escuelas de nivel básico o educación primaria, actividad que se incrementó en los últimos cinco años, lo cual podemos considerar un factor de riesgo que se refleja en los niños de este estudio con edad de ocho a 11 años, y que coincide con los escolares que recibieron mayores aplicaciones de flúor durante dichas campañas.<sup>28</sup>

Anteriormente, en las escuelas federales se fluoraba en forma rutinaria una vez al mes con colutorios preparados en las mismas escuelas a

partir del material e indicaciones proporcionadas por la Secretaría de Salud, así mismo un plantel educativo podía ser visitado por pasantes de servicio social de diferentes instituciones de salud en respuesta a la obligación de cubrir ciertas metas, dejando al pasante la libre elección del centro escolar a visitar, por lo que no había regulación controlada de dichas actividades. De esto no podemos mostrar documentos como evidencia, pero es del conocimiento general del personal de las instituciones escolares y de salud involucradas en dichos programas.

Actualmente se hace una aplicación mínima de dos veces por año durante las Campañas Nacionales de Salud Bucal al total de la población escolar, es decir, de forma indiscriminada. Aun cuando no parece excesiva dicha aplicación, se hace sin tomar en cuenta la presencia de algún grado de fluorosis o la severidad de la misma en los niños escolares.<sup>27</sup>

El comentario anterior se relaciona con los resultados de fluorosis de acuerdo con la zona geográfica: estamos reportando menor proporción de fluorosis en la zona noreste de la ciudad, que corresponde al área de influencia de la Unidad de Medicina Familiar 47, misma que dispuso disminuir las actividades de aplicaciones tópicas de flúor desde hace cuatro años. Obviamente esto requeriría mayor análisis e información documentada, sin embargo, no debemos soslayar el efecto de la aplicación indiscriminada de flúor en los niños como un factor de riesgo.

En cuanto a la caries, además de presentarse mayormente en los niños con fluorosis, es importante resaltar que a simple vista fue de mayor extensión y profundidad, con evidentes fracturas en dichas piezas dentales, si bien no se refirió dolor continuo o infecciones frecuentes. Creemos que la fluorosis puede influir como causa de la degeneración y necrosis pulpar más rápidamente, lo cual requerirá otro análisis dado que no se encontró ningún reporte al respecto.

En conclusión, podemos decir que los factores de riesgo principales para fluorosis dental encontrados en el presente estudio fueron el consumo de jugos y bebidas gaseosas embotelladas, así como el agua con que se elaboran, la ingestión de té, la edad en relación a la exposición de aplicaciones periódicas de flúor y el área geográfica de residencia.

Se sugiere que con base en la prevalencia y factores de riesgo de fluorosis, se considere la planeación de aplicaciones de flúor en escolares, bajo supervisión estricta de autoridades y personal profesional de la salud bucal.

## Referencias

1. Katz S, Mc Donald JL, Stookey GK. Odontología preventiva en acción. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 1989. p. 11-12.
2. Philip S, Eversole L, Wysocki G. Patología oral y maxilofacial contemporánea. Madrid, España: Harcourt Brace; 1998. pp14.
3. Shafer W, Hine M, Levy B, Tomich C. Tratado de patología bucal. Cuarta edición. México: Interamericana; 1985. p. 56-57.
4. Gómez-Santos G, Gómez-Santos D, Martín-Delgado M. Flúor y fluorosis dental. Pautas para el consumo de dentríficos y agua de bebida en Canarias. Santa Cruz de Tenerife, España: Dirección General de Salud Pública, Servicio Canario de la Salud; 2002. p. 13-23. Disponible en [http://www.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/3/3\\_5/3\\_5\\_1/pdf/Fluor%20y%20fluorosis%20web.pdf](http://www.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/3/3_5/3_5_1/pdf/Fluor%20y%20fluorosis%20web.pdf)
5. William RA, Elliot JC. Bioquímica dental básica y aplicada. Segunda edición. México: El Manual Moderno; 1989.
6. Secretaría de Salud. Modificación a la Norma oficial mexicana NOM-OF-013-SSA2-1994, para la prevención y control de enfermedades bucales, publicada el 6 de enero de 1995. Disponible en <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/m013ssa24.html>
7. Hernández-Guerrero JC, De La Fuente HJ, Ledesma-Montes C, Fontana-Urbe B, Jiménez-Farfán, D. Fluoride concentration in toothpastes of the Mexican market. Bol Med Hosp Infant Mex 2005;62(1):19-24.
8. Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillén AJ, Hernández-Guerrero JC. Bebidas embotelladas como fuente adicional de exposición de flúor. Salud Pública Mex 1998;40(4):438-441.
9. Mella S, Molina X, Atala E. Prevalence of endemic dental fluorosis and its relation with fluoride content of public drinking water. Rev Med Chil 1994;122 (11):1263-1270.
10. Villa AE, Guerrero S. Caries experience and fluorosis prevalence and Chilean children from different social status. Community Dent Oral Epidemiol 1996;24(3):225-227.
11. Villa AE, Guerrero S, Icaza G, Villalobos J, Anabalón M. Dental fluorosis in Chilean children: evaluation of risk factors. Community Dent Oral Epidemiol 1998;26(5):310-315.
12. Azcurra AI, Battellino LJ, Calamari SE, de Cattoni ST, Kremer M, Lamberghini FC. Dental health status of students living in places supplied with water of a very low levels of fluoride. Rev Saude Publica 1995;29(5):364-375.

**Azpeitia-Valadez ML et al.**  
**Fluorosis dental en escolares**

**Azpeitia-Valadez ML  
et al.  
Fluorosis dental en  
escolares**

13. Paredes-Coz G, Suárez-Ognio L, Nayhua-Gamarra L, Maguiña-Alarcón E. Prevalencia de fluorosis dental en el Perú. En: Actas de Eventos. I Congreso Internacional de Científicos Peruanos, Lima, Perú, 2 a 5 de enero de 2003. Perú: UNMSM General de Epidemiología MINSA; 2000. MA011.
14. Riordan PJ. Dental fluorosis, dental caries and fluoride exposure among 7-years old. *Caries Res* 1993;27(1):71-77.
15. Horowitz HS. Proper use of fluoride products in fluoridated communities. *Lancet* 1999;353(9163):1462.
16. Warren JJ, Levy SM. A review of fluoride dentifrice related to dental fluorosis. *Pediatric Dent* 1999; 21(4):265-271.
17. Goran K, Swen P. *Odontopediatría*. Barcelona, España: Salvat Editores; 1985. p. 157-164.
18. Moncada O. Vigilancia epidemiológica de fluorosis dental en Colombia. *Biomedica* 1990;10 (Supl):27.
19. Irigoyen ME, Molina N, Luengas I. Prevalence and severity of dental fluorosis a Mexican community with above optimal fluoride concentration in drinking water. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995;23(4):243-245.
20. Grimaldo M, Boria-Aburto VH, Ramírez AL, Ponce M, Rosas M, Díaz-Barriga F. Endemic fluorosis in San Luis Potosí, México. I. Identification of risk factors associated at human exposure to fluoride. *Environ Res* 1995;68(1):25-30.
21. Irigoyen CME, Sánchez HG, Molina FN, Luengas AM. Fluorosis dental en comunidades rurales localizadas en zonas con elevada altitud. *Rev ADM* 1997;54(1):46-50.
22. Ortiz-Burgos MG, Vargas-Garcidueñas D, Ovalle-Castro JW. Fluorosis dental de la población escolar de Salamanca, Guanajuato. *Rev ADM* 1996; 53(6):289-294.
23. Loyola-Rodríguez JP, Pozos-Guillén AJ, Hernández-Guerrero JC, Hernández-Sierra JF. Fluorosis en dentición temporal en un área con hidrofluorosis endémica. *Salud Publica Mex* 2000;42(3): 194-200.
24. Cervantes-González ME, Ortiz-Burgos JJ, Ovalle-Castro JW. Concentración de flúor de p. p. m. de los pozos de agua potable y aguas embotelladas de la ciudad de Salamanca, Guanajuato. *Rev ADM* 1998;55(1):18-20.
25. Hernández H, Ruiz D, León-Rodríguez MR. Incidencia y riesgo de fluorosis dental en la población escolar urbana del estado de Guanajuato, México. *Rev ADM* 1998;55(5):235-241.
26. García-Solís N, Ovalle-Castro JW. Grado de fluorosis dental en pacientes de la Universidad del Bajío. *Rev ADM* 1994;51(3):162-168.
27. Harris NO, García-Godoy F. *Odontología preventiva primaria*. México: El Manual Moderno; 2001. p. 141-142.
28. Programa de Atención a la Infancia 2001-2006. [publicación en línea]; [consultado el 27 de abril del 2006]. Disponible en <http://www.salud.gob.mx/docprog/estrategia 2/infancia.pdf>